

NASKAH PUBLIKASI

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN KUNCI PINTU RUMAH
MENGUNAKAN RFID DENGAN MULTI READER BERBASIS
ARDUINO**



KARYA ILMIAH

Disusun untuk Melengkapi Tugas Akhir dan Syarat-syarat untuk
Mencapai Gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

INDRA HERMAWAN

D400110018

**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2016

HALAMAN PERSETUJUAN
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN KUNCI PINTU RUMAH
MENGGUNAKAN RFID DENGAN MULTI READER BERBASIS ARDUINO
PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

INDRA HERMAWAN

D 400 110 018

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Heru Supriyono, M.T. Ph.D.

HALAMAN PENGESAHAN

**JUDUL NASKAH PUBLIKASI ILMIAH MAHASISWA
UNIVERSITAS MUHAMADIYAH**

OLEH

INDRA HERMAWAN

D400110018

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Rabu, 17 Februari 2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

1. Ir.Pratomo Budi Santoso, MT.

(Ketua Dewan Penguji)

2. Dedy Ary Prasetya, S.T, M.Eng.

(Anggota I Dewan Penguji)

3. Heru Supriyono, M.T. Ph.D.

(Pembimbing I)

4. Dr.Ratnasari Nur Rohmah

(Pembimbing II)

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

**Dekan
Fakultas Teknik**



Ir.Sri Sunarjono, M.T. Ph.D

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 10-Mei 2016

Penulis



INDRA HERMAWAN

D 400 110 018

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN KUNCI PINTU RUMAH MENGGUNAKAN RFID DENGAN MULTI READER BERBASIS ARDUINO

INDRA HERMAWAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
E-mail: indraey@gmail.com

ABSTRAKSI

Rumah yang aman dan nyaman merupakan dambaan semua orang. Keamanan rumah menjadi perhatian besar bagi setiap pemilik rumah. Sistem keamanan rumah biasanya hanya mengandalkan sebuah kunci konvensional. Akan tetapi bentuk kunci rumah konvensional tersebut sangatlah mudah sekali digandakan. Penggunaan Radio Frequency Identification (RFID) sangat cocok digunakan untuk menggantikan pengamanan konvensional tersebut. Dikarenakan Tag RFID yang akan digunakan sebagai pengganti kunci konvensional mempunyai ID unik yang berbeda-beda, sehingga tidak bisa digandakan. Terdapat kekurangan lain dari penggunaan RFID ini, seperti apabila Tag ini bias digunakan oleh siapa saja. Tujuan penelitian ini adalah untuk menambah dan melengkapi key pada pengunci pintu dengan RFID agar dihasilkan keamanan yang tinggi untuk keamanan rumah.

Pada penelitian ini dua buah reader RFID digunakan untuk membaca data pada Tag. Penggunaan dua buah reader dimaksudkan agar selain ID tag, kunci juga di kendalikan dengan suatu kode unik yang berupa pola pembacaan tag dengan dua reader tersebut. Alat ini juga dilengkapi dengan Lcd 16x2 dan LED RGB yang digunakan sebagai penampil indikator proses. Mikro servo merupakan bagian mekanik dari alat ini, mikro servo akan aktif apabila mendapat perintah dari sistem. Pengguna dapat menggunakan alat pengunci pintu ini dengan cara mendekatkan Tag RFID pada masing-masing reader, dengan pola pembacaan tertentu. Jika UID dan ode sama dengan database maka sistem akan mengaktifkan servo.

Uji coba dilakukan untuk melihat ketepatan pembaca reader, jarak pembacaan maksimal masing-masing reader, ketepatan sistem kunci bekerja, kecepatan waktu pembacaan reader dengan pola. Dari hasil uji coba didapatkan bahwa reader mampu membaca dengan baik ID pada tag. Reader mempunyai jarak maksimal jangkauan pembacaan 3,3cm. Ketepatan sistem kunci berupa UID dan pola bekerja 100%, sitem hanya akan merespon apabila pola pembacaan sesuai dengan database, pengguna hanya akan diijinkan masuk apabila key berupa pola dan ID cocok dengan database, apabila salah satu key tidak cocok maka akses akan ditolak sistem. Kecepatan waktu pembacaan tiap reader mencapai 0,2 detik, tetapi waktu pembacaan akan berkurang apabila semakin rumit pola yang digunakan.

Kata Kunci: *Arduino, Multi Reader, Pengunci Pintu, RFID.*

ABSTRACT

A safe and comfortable home is the dream of everyone. Home security is of great concern to every homeowner. Home security systems typically rely on a conventional key. However, the conventional house key shape is easily duplicated. The use of Radio Frequency Identification (RFID) is suitable to replace the conventional security. Due to the RFID tag to be used as a substitute for conventional key has a unique ID that is different, so it can not be duplicated. There are other shortcomings of the use of RFID, as if this tag bias used by anyone. The purpose of this study is to add to and complement the key in the door lock with RFID in order to produce a high security for home security.

In this study, two RFID reader is used to read data on tags. The use of two reader meant that in addition to tag ID, the key is also controlled by a unique code that is a pattern with two reader reading the tag. The tool is also equipped with a 16x2 LCD and LED RGB is used as an indicator of the viewer. Micro servo is a mechanical part of these tools, micro servo will be active when the command of the system. Users can use this door locking device in a way closer to the RFID tag reader each, with specific reading patterns. If UID dank same ode to the database, the system will activate the servo.

The test is done to look at the accuracy of readers, a maximum reading distance of each reader, precision lock system works, speed reader when reading the pattern. From the test results showed that the reader is able to read well ID on the tag. Reader has a maximum distance range of readings 3,3cm. The accuracy of key systems such as UID and patterns of working 100%, system will only respond if the pattern readout according to the database, users will only be allowed to enter when the key is, a pattern and matches the ID database, if one key does not match then the system access will be denied. Speed reading time each reader reaches 0.2 seconds, but the reading time will be reduced if more complicated patterns are used.

Keyword : *Arduino, Multi Reader, Door Lock, RFID.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi elektronika di Indonesia berkembang sangat pesat, penggunaan alat-alat elektronika semakin banyak, saat ini telah banyak peralatan elektronika yang dirancang dengan teknologi digital agar dapat disinkronkan dengan komputer atau mikrokontroler.

Rumah yang aman dan nyaman merupakan dambaan semua orang. Keamanan rumah menjadi perhatian besar bagi setiap pemilik rumah. Semakin maraknya tindak

kejahatan pencurian di rumah menjadikan banyak pemilik rumah resah terutama pada saat sedang berada jauh dari rumah dalam jangka waktu yang cukup lama.

Sistem keamanan rumah biasanya hanya mengandalkan sebuah kunci konvensional. Akan tetapi pencuri disamping profesional juga dapat bekerja secara tenang dengan waktu yang luang di dalam rumah yang kosong tanpa menimbulkan kecurigaan dari warga sekitar rumah. Selain itu kunci

konvensional ini juga sangat rentan sekali di duplikasi.

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menanggulangi tindak kriminal pada rumah yaitu menggunakan sistem keamanan rumah modern. Penggunaan *Radio Frequency Identification* (RFID) sangat cocok digunakan untuk mengganti kunci tersebut. Tag RFID yang akan digunakan sebagai pengganti kunci mempunyai ID yang berbeda-beda, sehingga tidak bisa di duplikasi.

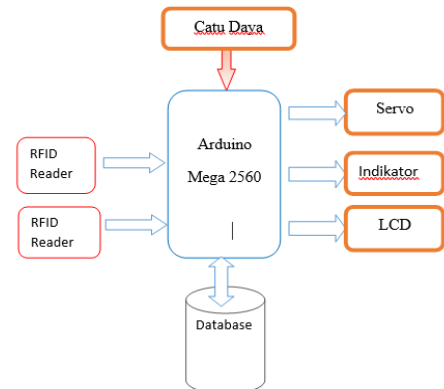
Akan tetapi terdapat kekurangan lain dari penggunaan RFID ini, seperti apabila Tag ditemukan orang lain maka orang tersebut dapat mengakses rumah dengan bebas. Tujuan penelitian ini adalah untuk menambah dan melengkapi *key* pada pengunci pintu dengan RFID agar dihasilkan keamanan yang tinggi untuk keamanan rumah.

2. METODE PENELITIAN

Proses penelitian dan perancangan dilakukan dengan melalui berbagai tahap secara sistematis, supaya diperoleh data dan informasi yang tepat. Dimulai dari pengumpulan data penelitian, perancangan alat, pembuatan alat, pengujian alat, hingga analisis hasil sistem.

Perancangan alat terdiri dari empat bagian utama. Bagian pertama yaitu bagian masukan (*input*) terdiri dari dua bagian yaitu *reader A* dan *reader B*. Bagian kedua yaitu bagian kontrol, sistem kontrol menggunakan arduino mega 2560 untuk memproses semua perintah yang diberikan. Bagian ketiga yaitu bagian keluaran (*output*), keluaran pada sistem ini adalah LCD display sebagai penampil proses, LED RGB sebagai indikator proses, dan sebuah mikro servo sebagai pengunci pintu. Bagian keempat yaitu catu daya, sistem menggunakan catu daya 5v yang digunakan sebagai sumber tegangan pada semua

komponen.. Gambar 1 menunjukkan blok diagram perancangan alat.



Gambar 1 Blok Diagram Perancangan Alat

Proses perancangan alat terdiri atas dua bagian, yaitu *hardware* dan *software*.

2.1 Mekanik Alat

Proses pembuatan alat dimulai dengan pembuatan lubang dan dudukan pada boks. Membuat desain *PCB* sebagai papan peletakan komponen yang digunakan sebagai sistem kontrol.

2.2 RFID

Radio Frequency Identification atau yang lebih dikenal sebagai RFID merupakan suatu metode identifikasi objek yang menggunakan gelombang radio. Proses identifikasi dilakukan oleh RFID *reader* dan RFID *transponder* (RFID tag).

2.3 RFID Tag

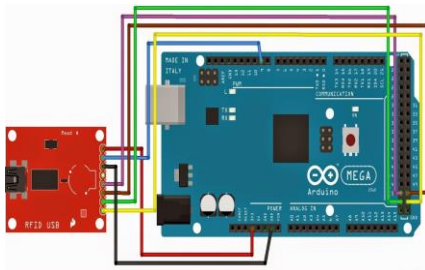
RFID *transponder* atau RFID tag terdiri dari chip rangkaian sirkuit yang terintegrasi dan sebuah antena. Rangkaian elektronik dari RFID tag umumnya memiliki memori. Memori ini memungkinkan RFID tag mempunyai kemampuan untuk menyimpan data. Semua RFID tag mendapatkan ID *number* yang berbeda pada saat tag tersebut diproduksi. Bentuk fisik RFID Tag ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Bentuk Fisik RFID Tag

2.4 RFID Reader

RFID *reader* adalah penghubung antara *software* aplikasi dengan antena yang akan meradiasikan gelombang radio ke RFID tag. RFID *reader* akan membaca ID *number* dan informasi lainnya yang disimpan oleh RFID tag. RFID *reader* harus kompatibel dan mempunyai frekuensi kerja yang sama dengan RFID tag agar RFID tag dapat dibaca. Skema rangkaian RFID *reader* ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Skema Rangkaian RFID *reader*

2.5 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 merupakan papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega 2560. *Board* ini memiliki I/O dengan jumlah 54 buah digital I/O pin (15 diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (*serial port hardware*). Arduino mega 2560 dilengkapi dengan oscillator 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP *header*, dan tombol reset. Bentuk fisik board Arduino Mega 2560 ditunjukkan pada Gambar 4. Board Arduino Mega 2560 dalam penelitian ini

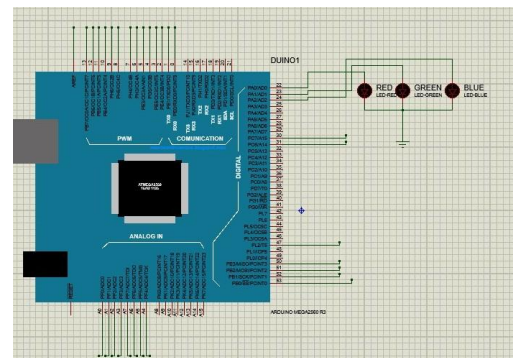
digunakan sebagai sistem untuk mengontrol dan memproses masukan.



Gambar 4. Bentuk Fisik Arduino Mega 2560

2.6 LED RGB

LED (light emitting diode) RGB (red, green, blue) adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokrom ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga diode yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna cahaya yang dipancarkan LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang digunakannya. LED RGB dapat memancarkan ribuan warna dengan mengkombinasikan warna merah, hijau, dan biru. Skema rangkaian LED dapat ditunjukkan pada Gambar 5.



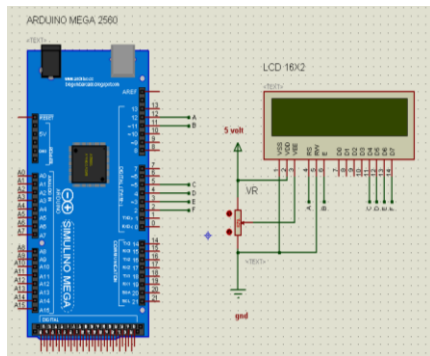
Gambar 5. Skema rangkaian LED RGB

2.7 LCD Display

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah salah satu jenis media penampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Lcd sudah dipergunakan diberbagai alat elektronik seperti televisi, komputer, kalkulator dan lain-lain.

Pada penelitian ini LCD digunakan untuk menampilkan proses pembacaan dari *reader*.

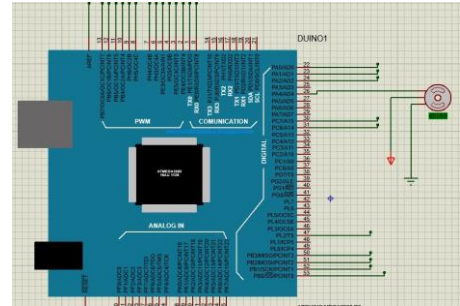
LCD display 16x2 mempunyai 16 buah pin dan yang digunakan sebanyak 10 pin yaitu VDD, VSS, VEE, D7, D6, D5, D4, RW, RS, dan E. Penghubung antara LCD ke arduino berupa soket dengan konfigurasi RW=pin gnd, RS=pin 12, E= pin 11, D7=pin 2, D6=pin 3, D5=pin 4, D4=pin 5. Rangkaian LCD pada alat dapat ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Skema rangkaian LCD display

2.8 Mikro Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan system kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat diatur untuk menentukan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Mikro servo adalah versi mini dari motor servo DC. Mikro servo dapat berputar sekitar 180 derajat dan memiliki cara kerja yang sama seperti motor servo standar. Mikro servo biasa digunakan untuk berbagai keperluan dalam bidang elektronika seperti robotic. Skema rangkaian mikro servo dapat ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Skema rangkaian mikro servo

2.9 Catu Daya

Catu daya adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya.

Pada dasarnya *Power Supply* atau Catu daya ini memerlukan sumber energi listrik yang kemudian mengubahnya menjadi energi listrik yang dibutuhkan oleh perangkat elektronika lainnya. Catu Daya dapat ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Catu daya.

2.10 Software Arduino

Software Arduino yang akan digunakan adalah *driver* dan IDE. IDE Arduino adalah *software* yang sangat canggih dan ditulis dengan menggunakan pemrograman Java. IDE Arduino terdiri dari bagian-bagian berikut.

1. *Editor* program, sebuah jendela yang digunakan untuk mengedit dan menulis program kedalam bahasa proses.
2. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa proses) menjadi kode biner. Sebuah mikrokontroller hanya

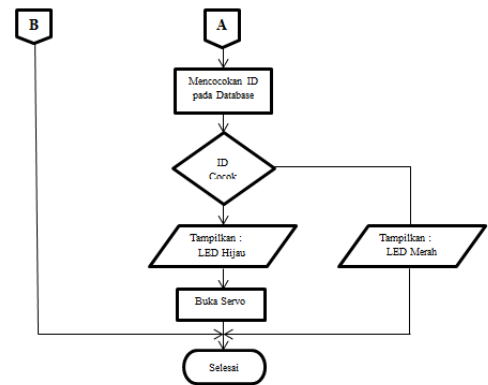
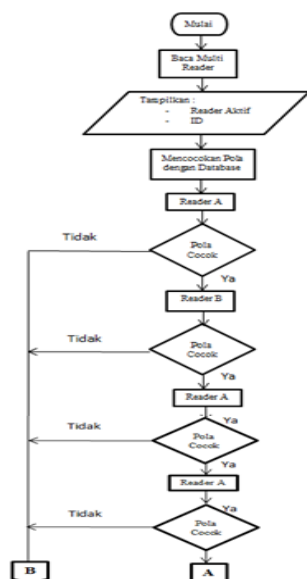
mengenali bahasa biner sehingga dalam hal ini compiler sangat diperlukan.

3. *Uploader*, sebuah modul yang akan digunakan untuk memuat kode biner komputer ke dalam memori di dalam *board* Arduino.

Kode program dalam Arduino umumnya sering disebut dengan istilah *sketch*.

2.11 Diagram Alir Sistem

Proses kerja alat ini dapat dijelaskan Keterangan gambar diagram alir pada gambar 9. Saat *power* dinyalakan atau *on*, maka arduino akan aktif. Kemudian *reader* *stanby* dan menampilkan tulisan *scan* kartu, lalu menunggu masukan dari tag. Ketika *reader* mendeteksi sinyal dari tag maka *reader* akan membaca informasi yang dibawa tag. *Reader* akan mengirimkan informasi berupa id yang dibawa tag pada database yang disimpan di arduino. *Reader* hanya akan meneruskan system apabila *keyword* berupa pola pembacaan sesuai dengan pola yang sudah ditentukan pada database. Jika id yang dibaca cocok dengan database maka arduino akan mengaktifkan servo menjadi terbuka dan menyalakan warna LED hijau. Apabila id tidak cocok dengan database arduino hanya akan menyalakan warna LED merah.



Gambar 9 Diagram Alir Sistem

3. HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

3.1 Hasil Penelitian.

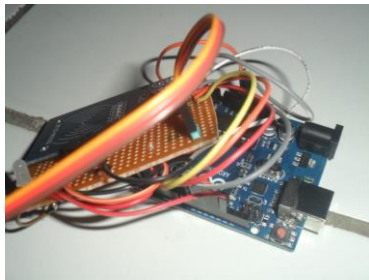
Pada penelitian Tugas Akhir ini dihasilkan sebuah karya yaitu alat pengunci pintu dengan *multi reader* RFID berbasis Arduino. Bentuk alat dari penelitian dapat dilihat pada gambar 10 Terdapat beberapa bagian yang ada pada bagian atas alat, hal tersebut ditunjukkan pada gambar 10 hingga gambar 18.



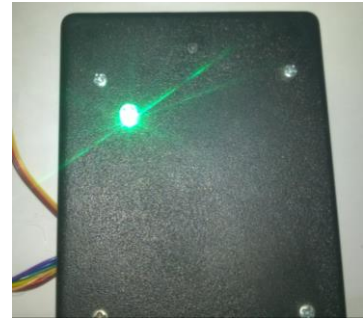
Gambar 10 Kontroller Alat



Gambar 11 Bagian Reader Alat



Gambar 12 Bagian Dalam Alat



Gambar 16 Tampilan LED Saat Masuk Progamring Mode



Gambar 13 Tampilan Led Saat Siaga



Gambar 17 Tampilan LCD saat Siaga



Gambar 14 Tampilan LED saat Akses Diterima



Gambar 18 tampilan LCd Saat Pembacaan



Gambar 15 Tampilan LED saat Akses Ditolak



Gambar 19 Tampilan LCD Saat Akses Diterima



Gambar 20 Tampilan LCD Saat Akses Ditolak



Gambar 21 Tampilan LCD Saat Masuk Programing Mode

Penggunaan sistem kontroller ini dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Alat ini dihidupkan dengan menyalakan catu daya. Alat ini aktif yang ditandai dengan menyalanya LCD seperti gambar 17.
2. Setelah alat aktif, dekatkan kartu tag pada masing-masing *reader* dengan cara *swipe*.
3. Setelah kartu didekatkan, apabila kartu tidak terbaca maka tampilan LCD akan seperti gambar 17, namun apabila kartu terdeteksi maka akan muncul tampilan seperti gambar 18.
4. Saat kartu terdeteksi dan mengikuti *keyword* pola serta ID tag terdapat pada database maka tampilan LED akan seperti gambar 14 dan servo akan membuka selama 10 detik.
5. Apabila kartu terdeteksi dan ID salah maka tampilan LED akan seperti gambar 15 dan servo tidak akan bergerak

6. LCD display dan LED digunakan untuk menampilkan hasil proses pembacaan *reader*.
7. Programing mode digunakan untuk menambah atau menghapus ID sebuah kartu Tag pada memori EEPROM

3.2 Pengujian Sistem dan Analisa

Hasil pengujian alat secara keseluruhan adalah sebagai berikut.

1. Pengujian RFID *reader*

RFID *reader* pada alat pengunci pintu ini digunakan sebagai inputan utama sebagai pembaca ID dari kartu tag. Disini penulis melakukan pengujian pembacaan ID pada *reader* dengan memanfaatkan fitur serial monitor yang ada pada *software* arduino, hasil pengujian ditunjukkan pada tabel 1:

Tabel 1 Pembacaan RFID *reader*

No	Reader	Kartu Tag	Status	Hasil Pembacaan	Tampilan di LCD
1	Reader A	Tag 1	Terbaca	UID : A3 4F 21 ED	Reader A : A3 4F 21 ED
2	Reader B	Tag 2	Terbaca	UID : E9 EF 4F 35	Reader B : E9 EF 4F 35
3	Reader A	Tag 3	Terbaca	UID : 19 39 EC D5	Reader A : 19 39 EC D5
4	Reader B	Tag4	Terbaca	UID : A2 9F B4 D5	Reader B : A2 9F B4 D5

2. Pengujian Jarak Pembacaan pada *Reader*

Tabel 2 Pengujian Jarak Pembacaan pada *Reader*

No	Kartu Tag	Jarak	Hasil	
			Reader A	Reader B
1	Tag 1	1 cm	Terbaca	Terbaca
2	Tag 1	2 cm	Terbaca	Terbaca
3	Tag 1	2,5 cm	Terbaca	Terbaca
4	Tag 1	3 cm	Terbaca	Terbaca
5	Tag 1	3,3 cm	Terbaca	Terbaca
6	Tag 1	3,5	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
7	Tag 1	4 cm	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca

3. Pengujian Ketepatan Pola Pembacaan

Pada pengujian ini dilakukan pembacaan *keyword* berupa pola dengan urutan RA-RB-RA-RA. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui system *keyword* berupa pola dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan atau tidak.

Tabel 3. Pengujian Ketepatan Pola Pembacaan

No	Kartu Tag	Reader		Pola	Status	Tampilan Di LCD
		A	B			
1	Master Tag	Terbaca	Terbaca	RA-RB-RA-RA	Program Mode	Anda Boleh Masuk
2	Tag 1	Terbaca	Terbaca	RA-RB-RA-RA	Diterima	Anda Boleh Masuk
3	Tag 2	Terbaca	Terbaca	RA-RB-RA-RA	Diterima	Anda Boleh Masuk
4	Tag 3	Terbaca	Terbaca	RA-RB-RA-RA	Diterima	Anda Boleh Masuk
5	Tag 4	Terbaca	Terbaca	RA-RB-RA-RA	Diterima	Anda Boleh Masuk
6	Tag 5	Terbaca	Terbaca	RA-RB-RA-RA	Ditolak	Anda Tidak Boleh Masuk

Dari pengujian key dengan pola dapat dilihat bahwa, system akan bekerja apabila mendapat masukan key pola yang cocok dan Id yang cocok pula. Sebaliknya, walaupun pola cocok tetapi ID kartu salah maka system akan menolak kartu.

4. Pengujian dengan Pola Pembacaan Acak.

Pengujian pengukuran alat ini dilakukan untuk mengetahui respon system dengan pola pembacaan yang diacak atau tidak sesuai dengan pola.

Tabel 4 Pengujian dengan Pola Pembacaan Acak.

No	Kartu Tag	Reader		Pola	Status	Tampilan Di LCD
		A	B			
1	Master Tag	Terbaca	Terbaca	RB-RA-RB-RA	Tidak Merespon	UID : D9 3D 51 35
2	Tag 1	Terbaca	Terbaca	RA-RA-RB-RA	Tidak Merespon	UID : A3 4F 21 ED
3	Tag 2	Terbaca	Terbaca	RB-RB-RB-RA	Tidak Merespon	UID : E9 EF 4F 35
4	Tag 3	Terbaca	Terbaca	RA-RB-RB-RA	Tidak Merespon	UID : 19 39 EC D5
5	Tag 4	Terbaca	Terbaca	RA-RB-RA-RB	Tidak Merespon	UID : A2 9F B4 D5
6	Tag 5	Terbaca	Terbaca	RA-RB-RB-RB	Tidak Merespon	UID : E4 21 A9 D5

Dari table 4 dapat dilihat bahwa system tidak akan merespon apabila pola yang dimasukan salah walaupun ID kartu cocok.

5. Pengujian Kecepatan Pembacaan *Swipe*.

Tabel 5 Pengujian Kecepatan Pembacaan *Swipe*.

No	Kartu Tag	Reader	Waktu (Detik)	Status	Tampilan Di LCD
1	Tag 1	A	0,2 Detik	Terbaca	UID : A3 4F 21 ED
2	Tag 1	B	0,2 Detik	Terbaca	UID : A3 4F 21 ED
3	Tag 1	A-B	0,4 Detik	Terbaca	UID : A3 4F 21 ED
4	Tag 1	A-B-A	0,8 Detik	Terbaca	UID : A3 4F 21 ED
5	Tag 1	A-B-A-A	1,2 Detik	Terbaca	UID : A3 4F 21 ED
6	Tag 1	A-B-A-A-B	1,5 Detik	Terbaca	UID : A3 4F 21 ED

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari penelitian dan pembuatan alat pengunci pintu dengan *multi reader* dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Dari empat kali pengujian yang dilakukan, dapat dilihat bahwa akurasi dari pembacaan masing-masing *reader* mencapai 100%.
2. Pengujian jarak pembacaan yang didapat reader A mampu membaca dengan jarak maksimal 3.5cm. sedangkan reader B mampu membaca dengan jangkauan maksimal 3cm. Dikarenakan kartu tag yang dipakai adalah tipe pasif.
3. Pengujian Ketepatan Pembacaan kata sandi berupa pola dari *reader* sesuai dengan yang diharapkan oleh penulis. Pembacaan dengan kata sandi berupa pola memiliki keakuratan 100%. Dengan ID yang cocok dan pola yang cocok akses akan diterima sistem, tetapi bila salah satu tidak memiliki kriteria kecocokan seperti ID atau pola yang tidak cocok maka sistem tidak akan merespon dan akses ditolak. Jadi

- hanya yang mempunyai kriteria kecocokan pola pembacaan dan ID yang cocok yang akan diijinkan masuk oleh sistem.
4. Pengujian dengan menggunakan pola pembacaan secara acak dihasilkan 4 kartu tag yang memiliki hak akses dan 1 kartu tag yang tidak memiliki hak akses semuanya bisa dibaca tetapi system tidak merespon pola yang dibaca.
 5. *Master card* berfungsi untuk memprogram kartu tag lain untuk disimpan ID nya kedalam EEPROM atau menghapusnya.
 6. Sistem akan mereset secara otomatis ketika servo sudah terbuka selama 2 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. *Bermain Ribuan Warna dengan LED RGB*, <https://insaninsprojects.wordpress.com/2010/12/20/bermain-ribuan-warna-dengan-led-rgb/>, 12 Desember 2015, 13.20 WIB
- Darmanto, Trikueni. 2014. *Pengertian dan Prinsip Kerja Motor Servo*. <http://trikueni-desain-sistem.blogspot.com/2014/03/pengertian-motor-servo.html>, 12 Desember 2015, 13.30 WIB.
- Dini, W. 2013. *Sistem pengaman pintu rumah otomatis via sms*. Bandung : Tugas Akhir, Universitas Komputer Indonesia.
- Faiza, Ahmad. 2012. *Belajar Menggunakan Arduino*. Yogyakarta : garha Ilmu.
- Fitriana, Noor. 2011. *RFID (Radio Frequency Identification)*, <http://terminaltechno.blog.uns.ac.id/2011/03/13/rfid-radio-frequency-identification/>, 8 November 2015, 13.23 WIB
- Kadir, Abdul. 2012. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mricrokontroler dan Pemrogramanya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta: Gramedia
- Riley, Mike. 2012. *Programing Your Home Automate with Arduino, Android and Your Computer. The Pragmatic Programmers, LLC*.
- Septiano, D.P. 2012. *Sistem Dasar Pembuatan Kunci Pintu Elektrik Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535*. Semarang : Tugas Akhir, Universitas Negeri Semarang.